

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-337932

(43)Date of publication of application : 06.12.1994

(51)Int.Cl.

G06F 15/68

G06F 15/66

H04N 1/40

H04N 1/46

H04N 5/57

(21)Application number : 05-128572

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 31.05.1993

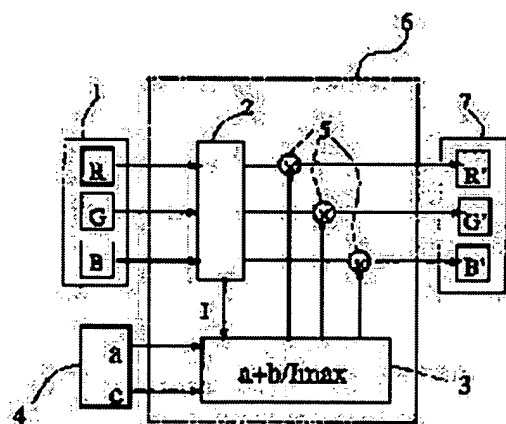
(72)Inventor : INOUE AKIRA

(54) METHOD FOR EMPHASIZING CONTRAST OF PICTURE AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a contrast emphasizing device capable of executing processing at a high speed, reducing memory consumption, automatically executing contrast emphasizing processing for improving picture quality, and easily executing complex contrast adjustment.

CONSTITUTION: This contrast emphasizing device consists of a maximum value calculating means 2 for calculating lightness I defined by the RGB maximum values of respective pixels in a color picture, an arithmetic means 3 for executing the operation of $(a+c/I)$ by each pixel by using 1st and 2nd control coefficients (a) , (c) and the lightness I and a multiplying means 5 for multiplying the RGB value of each pixel element by the operated result.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.05.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.09.1997

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2876934

[Date of registration] 22.01.1999

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection] 09-17185

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection] 09.10.1997

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-337932

(43)公開日 平成6年(1994)12月6日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/68	3 1 0	9191-5L		
15/66	3 1 0	8420-5L		
H 0 4 N 1/40		D 9068-5C		
1/46		Z 9068-5C		
5/57				

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-128572

(22)出願日 平成5年(1993)5月31日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 井上 晃

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

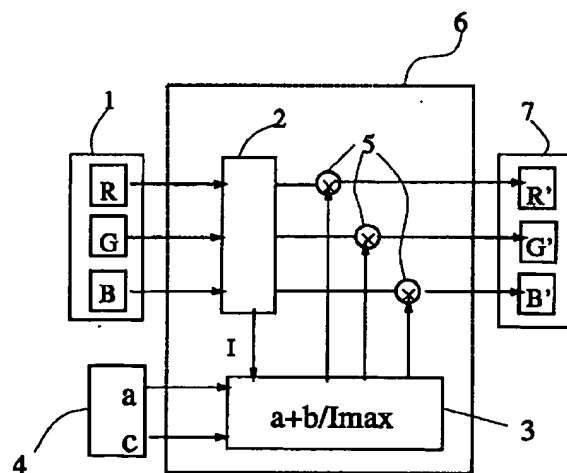
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像のコントラスト強調方法及び装置

(57)【要約】

【目的】 高速でかつメモリ消費量が少なく、さらに、画質を改善するためのコントラスト強調処理を自動的に行い、又複雑なコントラスト調整を容易に行うことができるコントラスト強調装置を提供すること。

【構成】 カラー画像の各画素におけるRGBの最大値で定義された明度Iを算出する最大値算出手段2と、第一の制御係数aと第二の制御係数cと明度Iを用いて $a + c/I$ の演算を各画素ごとに施す演算手段3と、演算結果を各画素のRGB値に乗算する乗算手段5とからなる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像の各画素におけるR、G、Bの最大値として定義された明度Iと、2つの制御係数a、cを用いて各画素ごとに $a+c/I$ の演算をし、この演算結果を各画素のR、G、Bにそれぞれ乗ずることによってコントラストを調節することを特徴とする画像のコントラスト強調方法。

【請求項2】 1つの制御係数aを用いてコントラスト強調する際に、入力画像の明度データの最大値及び最小値、及び平均値を算出し、出力画像の明度範囲全体に明度が線形変換されるときの変換特性直線を求め、この変換特性直線上で入力画像の平均値が交わる交点を求め、平均値との交点を通り傾きが制御係数aである変換特性直線を用いてコントラストを調節することを特徴とする画像のコントラスト強調方法。

【請求項3】 入力画像の明度データに低減処理作用を施した画像の明度の最大値及び最小値、あるいは、最大値、最小値、平均値を算出し、これらの値をもとに前記制御係数を求めることを特徴とする請求項1又は2記載の画像のコントラスト強調方法。

【請求項4】 カラー画像の各画素におけるR、G、Bの最大値として定義された明度Iを算出する最大値算出手段と、第一の制御係数aと第二の制御係数cと明度Iを用いて、 $a+b/I$ の演算を各画素ごとに施す演算装置と、前記演算装置の出力値を各画素のR、G、Bにそれぞれ乗ずる乗算手段とからなることを特徴とする画像のコントラスト強調装置。

【請求項5】 カラー画像の各画素におけるR、G、Bの最大値として定義された明度Iを算出する最大値算出手段と、明度Iをストアする明度画像メモリと、明度画像の最大値である入力最大明度値と明度画像の最小値である入力最小明度値を計算する明度画像統計量算出装置と、入力最大明度値と入力最小明度値及び、出力画像の最大明度値と出力画像の最小明度値を用いて、第一の制御係数、と第二の制御係数を計算する演算装置とからなる制御係数自動算出装置を更に有することを特徴とする請求項4記載の画像のコントラスト強調装置。

【請求項6】 カラー画像の各画素におけるR、G、Bの最大値として定義された明度Iを算出する最大値算出手段と、明度Iをストアする明度画像メモリと、明度画像の最大値である入力最大明度値と明度画像の最小値である入力最小明度値と明度画像の平均明度値である入力平均明度値を計算する明度画像統計量算出装置と、第一の制御係数を入力する強調量制御装置と、前記明度画像統計量算出装置の出力及び第一の制御係数、及び出力画像の最大明度値と出力画像の最小明度値を用いて、第二*

$$I' = aI + c$$

によってコントラスト強調では、少なくとも2つの制御係数を調節することが必要である。

【0006】

2

*の制御係数を計算する演算装置とからなる制御係数半自動算出装置を更に有することを特徴とする請求項4記載の画像のコントラスト強調装置。

【請求項7】 入力画像メモリから入力画像の最大明度値と入力画像の最小明度値と入力画像の平均明度値を計算する明度画像統計量算出装置と、第一の制御係数を入力する強調量制御装置と、前記明度画像統計量算出装置の出力及び第一の制御係数、及び出力画像の最大明度値と出力画像の最小明度値を用いて、第二の制御係数を計算する演算装置と、第一の制御係数aと第二の制御係数cを用い、入力画像の明度値Iに対し、画素毎に、 $aI + c$ の演算を施す画素演算装置を持つことを特徴とする画像のコントラスト強調装置。

【請求項8】 前記明度画像統計量算出装置の前段に、低周波処理装置をもつことを特徴とする請求項5、6又は7記載の画像のコントラスト強調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、テレビジョン、スキャナ、ファクシミリ等において、画像のコントラストを調節する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、カラー画像のコントラストを強調するには、RGBのデータを明度と色度の成分に分解し、明度成分のダイナミックレンジを広げるように明度を変換し、その後色度の情報をもとに、RGBデータに直す手段がとられていた。

【0003】例えば、図8のように入力画像メモリ80のRGBデータを、YIQ変換手段によってYIQデータに変換し、明度信号はY画像メモリ82、色度信号はI画像メモリ83とQ画像メモリ84に含まれるように変換される。そしてY画像メモリ82のデータに、図9の明度変換ルックアップテーブルによる明度変換を明度変換手段85によって施した後、YIQ逆変換手段86によってRGBに逆変換することにより、色相を変化させずにコントラストを強調する。RGBからYIQへの変換は通常 3×3 のマトリクス変換で行われ、例えば、文献テレビジョン学会編「テレビジョン画像解析ハンドブック」pp. 581-593に詳しい。

【0004】また、従来のコントラスト強調装置は図9の明度変換ルックアップテーブル90の他に、明度変換関数を作用させることによってコントラストを強調する。このような関数のなかで従来最も単純な形は、入力明度Iから出力明度I'への関数として、式(1)の一次変換で表される。

【0005】

(1)

※【発明が解決しようとする課題】従来のカラー画像のコントラスト強調装置は、RGB信号を一度、マトリクス変換または変換テーブルを参照するなどして、明度成分

と色度成分に分解する必要がある、計算時間とメモリが余計にかかるという欠点がある。

【0007】また明度成分のとりかたによっては、処理後に色相や彩度が変わってしまうという欠点がある。

【0008】また、従来のコントラスト強調装置は、コントラストの制御パラメータとして、2つ以上の変数が必要であり、人間が対話的に制御する際に、操作が複雑であるという欠点がある。

【0009】本発明の目的は、上記の課題を解決し、高速で、かつメモリ消費量が少なくすむカラー画像のコントラスト強調装置を提供することである。さらに、画質を改善するためのコントラスト強調処理の自動化方法、そして、複雑なコントラスト強調の調整を容易に行うことのできるコントラスト装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】第1の発明である画像のコントラスト強調方法は、カラー画像の各画素におけるR、G、Bの最大値として定義された明度Iと、2つの制御係数a、cを用いて各画素ごとに $a+c/I$ の演算をし、この演算結果を各画素のR、G、Bにそれぞれ乗ずることによってコントラストを調節することを特徴とする。

【0011】第2の発明である画像のコントラスト強調方法は、1つの制御係数aを用いてコントラスト強調する際に、入力画像の明度データの最大値及び最小値、及び平均値を算出し、出力画像の明度範囲全体に明度が線形変換されるときの変換特性直線を求め、この変換特性直線上で入力画像の平均値が交わる交点を求め、平均値との交点を通り傾きが制御係数aである変換特性直線を用いてコントラストを調節することを特徴とする。

【0012】第3の発明である画像のコントラスト強調方法は、第1又は第2の発明において、入力画像の明度データに低減過作用を施した画像の明度の最大値及び最小値、あるいは、最大値、最小値、平均値を算出し、これらの値をもとに制御係数を求めることを特徴とする。

【0013】第4の発明である画像のコントラスト強調装置は、カラー画像の各画素におけるR、G、Bの最大値として定義された明度Iを算出する最大値算出手段と、第一の制御係数aと第二の制御係数cと明度Iを用いて、 $a+c/I$ の演算を各画素ごとに施す演算装置と、前記演算装置の出力値を各画素のR、G、Bにそれぞれ乗ずる演算手段とからなることを特徴とする。

【0014】第5の発明である画像のコントラスト強調*

$$I' = aI + c$$

a、cは制御係数である。線形変換関数は、例えば図7の変換関数70のように表示される。

【0021】線形変換関数をカラー画像にそのまま適用し、RGBにそれぞれ式(2)を施すと、式(3)にな※50

*装置は、第4の発明において、カラー画像の各画素におけるR、G、Bの最大値として定義された明度Iを算出する最大値算出手段と、明度Iをストアする明度画像メモリと、明度画像の最大値である入力最大明度値と明度画像の最小値である入力最小明度値を計算する明度画像統計量算出装置と、入力最大明度値と入力最小明度値及び、出力画像の最大明度値と出力画像の最小明度値を用いて、第一の制御係数、と第二の制御係数を計算する演算装置とからなる制御係数自動算出装置を更に有することを特徴とする。

【0015】第6の発明である画像のコントラスト強調装置は、第4の発明において、カラー画像の各画素におけるR、G、Bの最大値として定義された明度Iを算出する最大値算出手段と、明度Iをストアする明度画像メモリと、明度画像の最大値である入力最大明度値と明度画像の最小値である入力最小明度値と明度画像の平均明度値である入力平均明度値を計算する明度画像統計量算出装置と、第一の制御係数を入力する強調量制御装置と、前記明度画像統計量算出装置の出力及び第一の制御係数、及び出力画像の最大明度値と出力画像の最小明度値を用いて、第二の制御係数を計算する演算装置とからなる制御係数半自動算出装置を更に有することを特徴とする。

【0016】第7の発明である画像のコントラスト強調装置は、入力画像メモリから入力画像の最大明度値と入力画像の最小明度値と入力画像の平均明度値を計算する明度画像統計量算出装置と、第一の制御係数を入力する強調量制御装置と、前記明度画像統計量算出装置の出力及び第一の制御係数、及び出力画像の最大明度値と出力画像の最小明度値を用いて、第二の制御係数を計算する演算装置と、第一の制御係数aと第二の制御係数cを用い、入力画像の明度値Iに対し、画素事に、 $aI+c$ の演算を施す画素演算装置を持つことを特徴とする。

【0017】第8の発明である画像のコントラスト強調装置は、第5、第6又は第7の発明において、明度画像統計量算出装置の前段に、低周波過装置をもつことを特徴とする。

【0018】

【作用】以下に、第1の発明のコントラスト強調方法の原理を説明する。

【0019】一般的な白黒画像のコントラスト強調方式は、入力明度Iから出力明度I'への関数として、式(2)の線形変換で表される。

【0020】

(2)

※るが、これだと出力画像の色の彩度が入力画像と異なってしまうという欠点がある。

【0022】

5

6

$$\{R, G, B\} = a \{R, G, B\} + c \quad (3)$$

そこで第1の発明の画像のコントラスト強調方法は、処
理前後で画像の色度を変化させないようにする。カラー＊

＊ 画像の3つの色度 r, g, b は、

$$r = \frac{R}{R+G+B}, g = \frac{G}{R+G+B}, b = \frac{B}{R+G+B} \quad (4)$$

【0024】で表される。色度が変化しないということ
は、彩度と色相が変化しないということである。

※る。よって第1の発明の画像のコントラスト強調方法
は、式(3)の代わりに、式(5)をRGBに施す。

【0025】色度を変化させないためには図6に示すよ
うに、処理前後のRGB値の比が不変である必要があ

【0026】

$$\{R, G, B\} = (a+c/I) \{R, G, B\} \quad (5)$$

これによって処理前後で、RGB値の比は一定となり、
彩度と色相は変化しない。

★する。まず入力画像の明度Iの画像内での最大値I

【0027】線形変換式(2)の制御係数aと、cの求
め方は文献「画像解析ハンドブック」pp. 475-4
81東京大学出版会、などに記されている。

max 75と最小値Imin 73を求める。そしてあら
かじめ分かっている出力画像の明度の最大値M78と最
小値m76を用い、制御係数a、cとして式(6)のa
0、c0を求める事が出来る。

【0028】図7を用いて制御係数の求め方の例を説明★

【0029】

$$a_0 = \frac{M-m}{I_{max}-I_{min}}, c_0 = M - a_0 I_{max} \quad (6)$$

【0030】これは、入力画像の明度のダイナミックレ
ンジを最大にするように、IからI'への関数として線
形変換式を求める方法である。これによって求められる
線形変換式はI' = g0として変換関数70で表され
る。

☆【0034】第2のコントラスト強調方法は、1つの制
御係数a、すなわち式(2)の傾きの値を制御係数とし
て、コントラストを調整する。

【0031】また、上記方法によってカラー画像のコン
トラスト強調式(5)の制御係数も同様にして求められ
る。すなわち各画素のRGBの最大値をその画素の明度
Iと考え、明度Iの最大値と最小値から、制御係数a、
cが求めることができる。

【0035】図7を用いて説明する。入力画像の明度I
の最大値である入力最大明度値75及び最小値である入
力最小明度値73及び平均値である入力平均明度値74
を算出し、まず、出力画像の明度範囲全体に明度が線形
変換されるときの変換関数70を求める。次に変換関数
70上で入力平均明度値74が交わる交点71を求め
る。そしてこの交点71を通り、傾きが制御係数aであ
るような変換関数72を用いて、コントラストを調節す
る。

【0032】以下に第2の発明のコントラスト強調方法
の原理を説明する。

30

【0033】第1のコントラスト強調方法で説明したよ
うに、入力明度Iから出力明度I'への変換関数として
一般的である線形変換は式(2)で表されるため、従来
2つの制御係数が必要であった。

【0036】具体的には、まず式(6)を用いて、変換
関数70における制御係数a0とc0を求める。よって
変換関数70は次式で表される。

☆ 【0037】

$$g_0(I) = a_0 I + c_0 \quad (7)$$

次に式(8)を用い、入力画像の明度の平均値Iave

◆を求める。

を、変換関数70で変換したときの値g0(Iave)◆

【0038】

$$g_0(I_{ave}) = a_0 I_{ave} + c_0 \quad (8)$$

点Aを(Iave, g0(Iave))とすると、点A
を通り、傾きが制御係数apであるような変換関数72＊

＊は、式(9)で表すことができる。

【0039】

$$g(I) = a_p (I - I_{ave}) + g_0(I_{ave}) \quad (9)$$

このとき、変換関数72の切片はcpは、

$$c_p = g_0(I_{ave}) - a_p I_{ave} \quad (10)$$

で表される。

※の制御係数を算出する際にも使用することが出来る。

【0040】以上の方法は、白黒画像に適用できるだけ
でなく、カラー画像の明度成分に適用すれば、カラー画
像のコントラスト強調にも使用できることは自明であ
る。また、本発明は第1の発明のコントラスト強調方法

【0041】以下に第3の発明のコントラスト強調方法
の原理を説明する。本発明は、第1、第2の発明のコン
トラスト強調方法において、入力画像の明度の最大値I
max、及び最小値Imin、または平均値Iaveを

求める際に、ノイズの影響を除去するため、入力画像の明度に低周波過フィルタを通したのから求める方法である。

【0042】画像のコントラストは、主観評価実験より画像の明度成分の低周波成分に依存する心理量であることがわかっている。このことは、例えば画像に高周波ノイズを付加しても人間の感じるコントラストはほとんど変化しないという事実から明らかである。よって、制御係数を求める際に、このような心理学的な知験を取り入れ、明度に低周波を過したのから制御係数を求め

る。

【0043】本発明により、画像のノイズに左右されずにコントラスト強調を制御することが可能となる。

【0044】

【実施例】以下に、本発明の実施例である画像のコントラスト強調装置を図面を用いて説明する。

【0045】図1に第4の発明の画像のコントラスト強調装置の一実施例を示す。入力画像メモリ1からカラー画像データR、G、Bを、最大値算出手段2に送信し、ここで各画素ごとに、R、G、Bの中の最大値である明度Iを算出する。係数制御装置4から、第一の制御係数aと第二の制御係数cが入力され、演算手段3において、

$$a + c / I$$

の演算を各画素ごとに施す。演算手段3の出力を、乗算手段5において、RGBデータに各画素ごとに乗算する。このようにして得られた結果を出力画像メモリ7に出力することで、コントラスト強調されたカラー画像を得る。なお、6はコントラスト強調演算処理部を示す。

【0046】図2に第5の発明の画像のコントラスト強調装置の一実施例を示す。本発明の画像のコントラスト強調装置は、第4の発明のコントラスト強調装置において、制御係数を自動的に計算するため、係数制御装置10の代わりに、以下のような係数自動算出装置20を持つ。

【0047】係数自動算出装置20は、入力画像メモリ1から最大値算出手段11によってカラー画像の明度画像メモリ12に各画素のRGBの最大値の値をストアする。

【0048】そして明度画像メモリ12内での最大値である入力最大明度値15 (Imax)と明度画像メモリ12内での最小値である入力最小明度値14 (Imin)を、明度画像統計量算出装置13から計算する。

【0049】前記入力最大明度値15と入力最小明度値14と、あらかじめ設定した出力画像の最大明度値18 (M)と出力画像の最小明度値である出力最小明度値17 (m)とを、演算装置19に入力し、第一の制御係数aと第二の制御係数cを計算する。

【0050】なお第一の制御係数aと第二の制御係数c

は式(5)の線形変換のための係数である。

【0051】演算装置19における、線形変換の係数の計算方法は、第1の発明のコントラスト強調方法の原理の説明で述べた、式(6)などを用いればよい。

【0052】このようにして得られた第一の制御係数aと第二の制御係数cの値をもとに、コントラスト強調演算処理部6によって各画素に演算を施す。

【0053】図3に第6の発明の画像のコントラスト強調装置の一実施例を示す。本発明の画像のコントラスト強調装置は、第5の発明のコントラスト強調装置において、係数自動算出装置20の代わりに係数半自動算出装置30を持つ。

【0054】係数半自動算出装置30は、入力画像メモリ1から最大値算出手段11によって明度画像メモリ12に各画素のRGBの最大値Iの値をストアする。

【0055】そして明度画像統計量算出装置31を用いて明度画像メモリ12内の最大値である入力最大明度値15 (Imax)と明度画像メモリ12内の最大値である入力最小明度値14 (Imin)と明度画像メモリ12内の平均値である入力平均明度値16 (Iave)を計算し、演算装置32に入力する。さらに強調量制御装置33より、強調量として第一の制御係数aを演算装置32に入力する。

【0056】前記入力最大明度値15、入力最小明度値14、入力平均明度値16と、あらかじめ設定した出力画像の最大明度値である出力最大明度値17 (M)と出力画像の最小明度値である出力最小明度値18 (m)と、第一の制御係数aから、演算装置32によって第二の制御係数cを計算する。

【0057】演算装置32における計算手段の例としては、第2の発明のコントラスト強調方法の原理の説明で述べた、式(10)に従って計算する手段がある。

【0058】このようにして得られた第一の制御係数aと第二の制御係数cの値をもとに、コントラスト強調演算処理部6によって各画素に演算を施す。

【0059】図4に第7の発明の画像のコントラスト強調装置の一実施例を示す。第7の発明の画像のコントラスト強調装置は、第6の発明の画像のコントラスト強調装置を白黒の濃淡画像に適用したものである。

【0060】入力画像メモリ40から、白黒の濃淡画像データを係数半自動算出装置43に入力し、明度画像統計量算出装置31によって入力画像の最大値である入力最大明度値15 (Imax)と入力画像の最小値である入力最小明度値14 (Imin)と入力画像の平均値である入力平均明度値16 (Iave)を計算する。

【0061】そして前記入力最大明度値14と、入力最小明度値15と、入力平均明度値16と、あらかじめ設定した出力画像の最大明度値である出力最大明度値18 (M)とし出力画像の最小明度値である出力最小明度値17 (m)を、演算装置32に入力する。さらに強調量

制御装置33より、強調量として第一の制御aを演算装置32に入力する。

【0062】以上の入力より、演算装置32は、第二の制御係数cを算出する。演算装置32における、線形変換の係数の計算方法は、第1の発明のコントラスト強調方法の原理を説明で述べた、式(6)などを用いればよい。

【0063】このようにして得られた第一の制御係数aと第二の制御係数cを用い、画素演算装置41において、線形変換処理を行う。すなわち第一の制御係数をa、第二の制御係数をbとし、入力画像の明度値をIとすると、 $aI + c$ の演算を各画素ごとにを行い、出力画像メモリ42にストアする。

【0064】図5に第8の本発明の画像のコントラスト強調装置の一実施例を示す。第8の発明の画像のコントラスト強調装置は、前記第4、第5、第6、第7のコントラスト強調装置において、明度画像統計量算出装置13、又は33の前に、低周波濾過装置50を付加した構造をもつ。

【0065】明度画像メモリ32のデータを低周波濾過装置50によって低域濾過し、その出力をもとに明度統計量算出装置33によって、入力最小明度値14、入力最小明度値15、入力平均明度値16を算出する。

【0066】または、明度画像メモリ12のデータを低周波濾過装置50によって低域濾過し、その出力をもとに明度統計量算出装置31によって、入力最小明度値14、入力最大明度値15を算出する。

【0067】以後の処理は、前記第4、第5、第6、第7のコントラスト強調装置と同様である。

【0068】

【発明の効果】第1の発明の方法及び第4、第5、第6の発明の装置は、RGB値のカラー画像を他の座標系に変換することなく、色相や彩度を変化させずに、コントラストの強調ができる。また、処理時間が短くてすむ。

【0069】第5の発明の装置は、第4の発明の装置に比べ、RGBのカラー画像のコントラストを、見た目に高画質となるよう自動的に強調できる。

【0070】第2の発明の方法及び第6、第7の発明の装置は、コントラストの調整パラメータが一つだけで画像のコントラストを調整でき、人間が対話的に調整する際の操作性が著しく向上する。しかも画像の平均輝度に応じて出力変換関数が変化するため、画像の種類によらずに人間の主観的コントラスト感覚に応じた自然な強調が可能である。

【0071】第3の発明の方法、及び第8の発明の装置は、補正係数を計算する際にノイズ成分を除去することになり、原画像のノイズ成分に左右されず、人間の主観に応じた自動的なコントラスト強調が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】第4の発明の画像のコントラスト強調装置の一

実施例を示すブロック図

【図2】第5の発明の画像のコントラスト強調装置の一実施例を示すブロック図

【図3】第6の発明の画像のコントラスト強調装置の一実施例を示すブロック図

【図4】第7の発明の画像のコントラスト強調装置の一実施例を示すブロック図

【図5】第8の発明の画像のコントラスト強調装置の一実施例を示すブロック図

10 【図6】第1の発明の画像のコントラスト強調方法の原理を説明するための図

【図7】第2の発明の画像のコントラスト強調方法の原理を説明するための図

【図8】従来の画像のコントラスト強調装置の例を示すブロック図

【図9】明度変換ルックアップテーブルの例

【符号の説明】

1, 40, 80 入力画像メモリ

2 最大値算出手段

3 演算手段

4 係数制御装置

5 乗算手段

6 コントラスト強調演算処理部

7, 42, 87 出力画像メモリ

11 最大値算出手段

12 明度画像メモリ

13, 31 明度画像統計量算出装置

14, 73 入力最小明度値

15, 75 入力最大明度値

30 16, 74 入力平均明度値

17, 76 出力最小明度値

18, 78 出力最大明度値

19, 32 演算装置

20 係数自動算出装置

30 係数半自動算出装置

33 強調量制御装置

41 画素演算装置

50 低域濾過装置

60 コントラスト強調前RGB値

40 61 コントラスト強調後画素値

70, 72 変換関数

71 交点

77 入力平均明度値の出力値

81 YIQ変換手段

82 Y画像メモリ

83 I画像メモリ

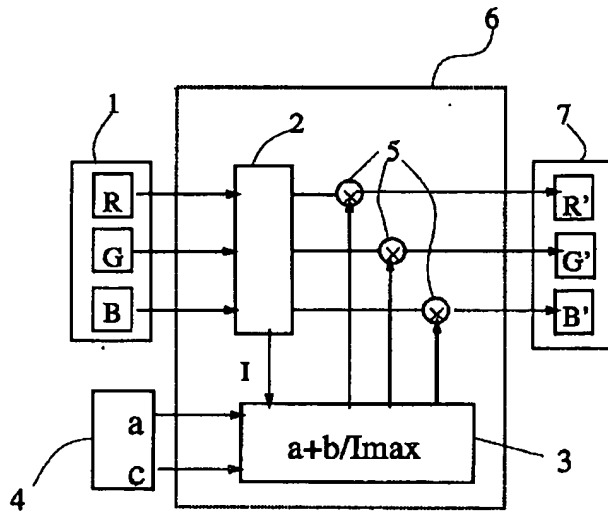
84 Q画像メモリ

85 明度変換手段

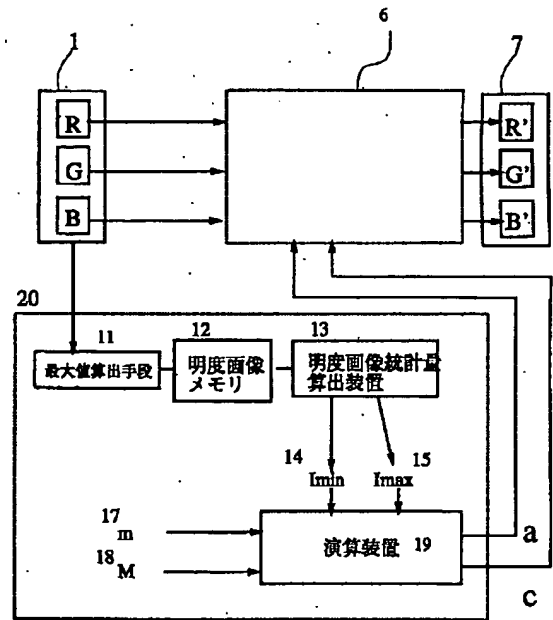
86 YIQ逆変換手段

50 90 明度変換ルックアップテーブル

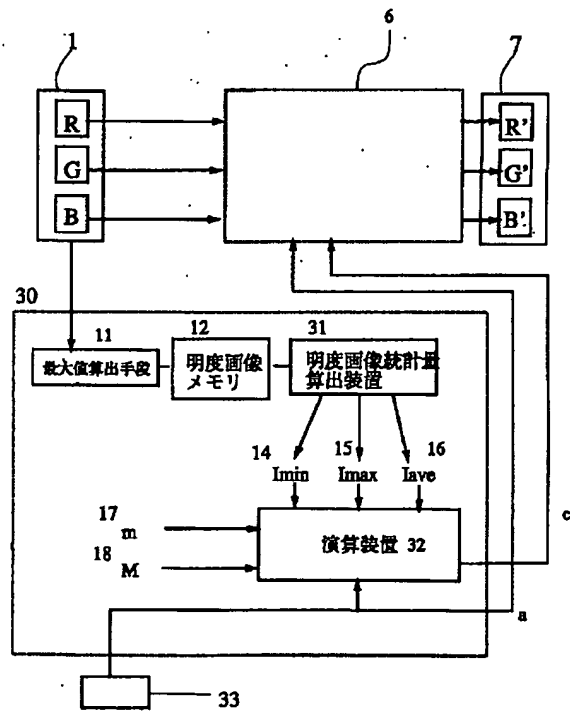
【図1】



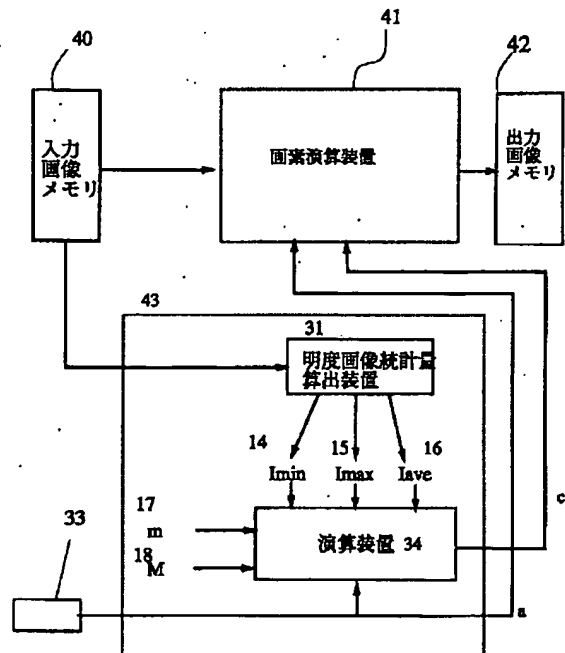
【図2】



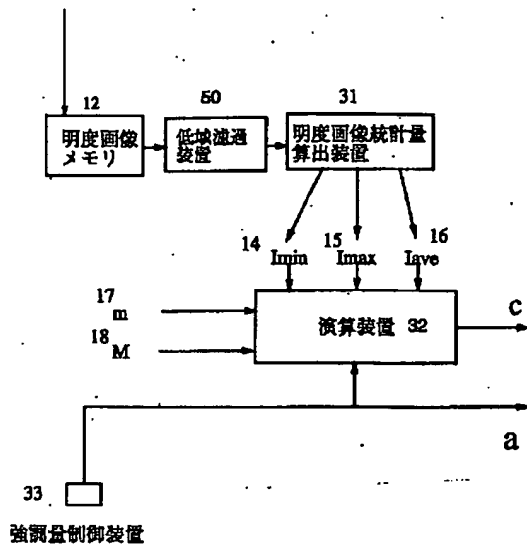
【図3】



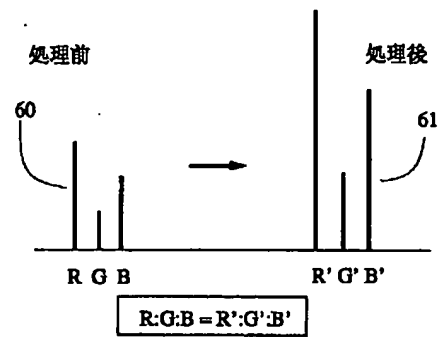
【図4】



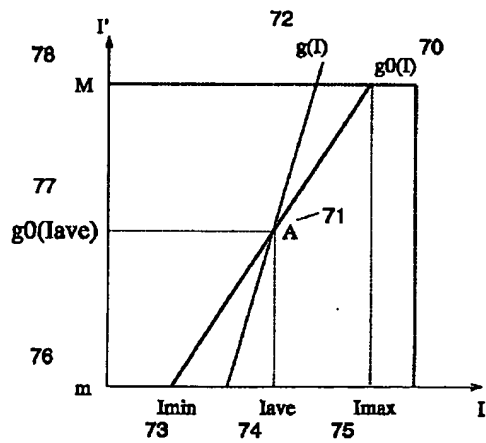
【図5】



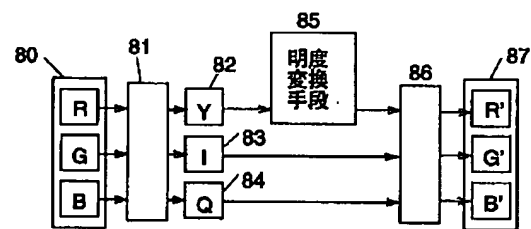
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

